

**PROFIL KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA
PADA POKOK BAHASAN PELUANG KELAS XI IPA SMA NEGERI 1
BULUPODDO KABUPATEN SINJAI**



Skripsi

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana
Pendidikan (S.Pd.) Jurusan/Prodi Pendidikan Matematika
Pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Alauddin Makassar

Oleh:

FATIMAH
NIM. 20700111035

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

2015

DAFTAR ISI

| | |
|---|--------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI..... | ii |
| PERSETUJUAN PEMBIMBING..... | iii |
| PENGESAHAN SKRIPSI | iv |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN..... | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| ABSTRAK | xi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1-10 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 6 |
| C. Fokus Penelitian | 6 |
| D. Kajian Pustaka..... | 7 |
| E. Tujuan Penelitian..... | 9 |
| F. Manfaat Penelitian..... | 10 |
| BAB II TINJAUAN TEORITIK..... | 11-29 |
| A. Profil Kesalahan | 11 |
| B. Hakikat Matematika | 11 |
| C. Klasifikasi Letak Kesalahan-Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal- Soal Matematika | 16 |
| D. Indikator Penentu Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berdasarkan <i>Newman Error Hierarchy</i> | 22 |
| E. Tinjauan Umum Materi | 25 |

| | | |
|----------------|--|--------------|
| BAB III | METODOLOGI PENELITIAN | 30-35 |
| A. | Jenis dan Lokasi Penelitian..... | 30 |
| B. | Subjek Penelitian | 31 |
| C. | Instrumen Penelitian | 31 |
| D. | Teknik dan Prosedur Pelaksanaan Penelitian | 32 |
| E. | Teknik Analisis Data | 33 |
| F. | Pengujian Keabsahan Data | 34 |
| BAB IV | HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 36-96 |
| A. | Hasil Penelitian..... | 36 |
| B. | Pembahasan | 95 |
| BAB V | PENUTUP | 97-99 |
| A. | Kesimpulan..... | 97 |
| B. | Saran..... | 99 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

ABSTRAK

Nama : Fatimah
Nim : 20700111035
Jurusan : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul : Profil Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Pokok Bahasan Peluang Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Bulupoddo Kabupaten Sinjai

Penelitian ini adalah penelitian eksploratif yang bersifat kualitatif yang bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita peluang berdasarkan *Newman Error Hierarchy*.

Data penelitian ini keseluruhannya diperoleh dan dihimpun melalui tes diagnostik dan wawancara. Data hasil wawancara dianalisis dengan menggunakan langkah-langkah analisis data menurut Miles dan Hubberman. Validasi data pada penelitian ini menggunakan triangulasi metode..

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, pada *Reading Error* ada siswa yang kurang lengkap dalam menuliskan apa yang diketahui dalam soal. *Comprehension Error* ada siswa yang tidak lengkap dalam menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal. Ada pula yang salah dalam menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal. *Transformation Error* Ada yang membuat pemisalan namun masih kurang tepat. Ada yang tidak menuliskan pemisalan sama sekali. *Process Skill Error* kebanyakan siswa salah dalam mengoperasikan hasil transformasi. Ada pula yang tidak menuliskan operasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. *Encoding Error* ada siswa yang sudah mampu menjawab benar namun salah dalam menuliskan satuan dari jawaban akhir yang diperoleh. Ada pula yang menuliskan kesimpulan dalam bentuk yang tidak dapat diterima. Kesalahan dapat dianggap *Careless error* apabila apa yang ditanyakan siswa tidak sesuai dengan apa yang mereka tuliskan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah Subjek dengan kemampuan tinggi dan sedang tidak melakukan *reading error*. Subjek kemampuan rendah melakukan *Reading Error*, Subjek dengan kemampuan tinggi sedang dan rendah melakukan *comprehension error*. Subjek dengan kemampuan tinggi dan sedang tidak melakukan *Transformation error*. Subjek dengan kemampuan rendah melakukan *Transformation error*. subjek dengan kemampuan tinggi, sedang dan rendah melakukan *Process Skill Error*. Subjek dengan kemampuan tinggi, sedang dan rendah melakukan *Encoding Error* .Subjek dengan kemampuan tinggi dan sedang melakukan *Careless Error* .Subjek dengan kemampuan rendah tidak melakukan *Careless Error*

Berdasarkan kesimpulan diatas, disarankan kepada guru agar dapat menentukan tindakan yang tepat untuk mengurangi kesalahan yang dilakukan oleh siswa. Selain itu, siswa juga disarankan memperhatikan kesalahan yang dilakukan dalam menyelesaikan masalah matematika, khususnya masalah soal cerita. Bagi peneliti-peneliti pendidikan yang akan melakukan penelitian sejenis, agar dapat meneliti secara lebih mendalam kesalahan yang dilakukan oleh siswa.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Peningkatan Sumber Daya Manusia (SDM) merupakan fokus utama pembangunan nasional untuk dapat mengimbangi perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang semakin pesat di era globalisasi saat ini. Peningkatan SDM, tidak bisa terlepas dari peran penting pendidikan.

Namun dalam pelaksanaannya muncul beberapa masalah yang tidak dapat dielakkan. Semua pihak yang bertanggung jawab terhadap pendidikan dituntut untuk mencari dan menemukan penyelesaian masalah-masalah pendidikan, disamping terus berusaha menyempurnakan apa yang telah ada sebelumnya.

Berbagai langkah kongkrit yang dilakukan oleh pemerintah untuk mengatasi masalah dan meningkatkan kualitas pendidikan diantaranya adalah menyediakan sarana dan prasarana pendidikan, peningkatan kualitas tenaga pengajar, pemberian beasiswa bagi siswa kurang mampu, serta upaya-upaya lain yang berkenaan dengan pendidikan. Dari segala jenis usaha pemerintah tersebut dapatlah kiranya disimpulkan bahwa pendidikan memang dipandang mempunyai

peranan yang besar untuk menciptakan masa depan yang gemilang yang menjadi idaman kita bersama.¹

Pendidikan itu sendiri tidak luput dari proses belajar baik itu secara formal maupun nonformal. Proses belajar formal yang dilakukan yaitu pembelajaran disekolah. Tugas sekolah sangat penting dalam menyiapkan anak-anak untuk kehidupan masyarakat. Sekolah bukan semata-mata sebagai konsumen, tetapi juga ia sebagai produsen dan pemberi jasa yang sangat erat hubungannya dengan pembangunan. Pembangunan tidak mungkin berhasil dengan baik tanpa didukung oleh tersedianya tenaga kerja yang memadai sebagai produk pendidikan.²

Kegiatan pembelajaran formal di sekolah yaitu pembekalan pemahaman dari beberapa mata pelajaran, salah satunya matematika. Matematika dipelajari mulai dari tingkat sekolah dasar hingga sekolah menengah atas bahkan sampai diperguruan tinggi. Matematika yang diberikan di jenjang persekolahan itu sekarang biasa disebut sebagai matematika sekolah (*school mathematics*). Sudah barang tentu diharapkan agar pelajaran yang diberikan di semua jenjang persekolahan itu akan mempunyai kontribusi yang berarti masa depan bangsa.³

Fungsi mata pelajaran matematika adalah sebagai alat, pola pikir dan ilmu atau pengetahuan. Matematika sebagai alat untuk memahami dan menyampaikan

¹ Abu ahmadi, Nur uhbiyati, *ilmu pendidikan* (Jakarta : Rineka cipta, 2003), h. 78.

² Ihsan Fuad, *Dasar-dasar Kependidikan* (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), h. 20.

³ R. Soedjadi, *Kiat Pendidikan Matematika Di Indonesia* (direktorat jenderal pendidikan tinggi departemen pendidikan nasional, 2000), h.3.

suatu informasi. Matematika juga berfungsi mengembangkan kemampuan mengkomunikasikan gagasan-gagasan dengan bahasa melalui model matematika yang dapat berupa kalimat dan grafik atau table.⁴

Hakikat pembelajaran adalah bagaimana siswa dapat memahami dan menguasai kompetensi yang dipelajari dengan benar. Dalam pembelajaran guru berkewajiban untuk mendampingi dan memotivasi siswa agar dapat belajar dengan optimal, khususnya dalam pelajaran matematika yang umumnya dianggap sulit oleh sebagian besar siswa. Dalam proses inilah guru diharapkan memiliki kemampuan untuk memahami pola pikir dari setiap siswa sehingga dapat memberikan bantuan yang tepat sesuai dengan kesulitan yang siswa hadapi.

Sebagaimana yang disebutkan dalam QS. Al-Insyirah/94 : 6

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا .

Artinya: “*sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.*”⁵

Ayat tersebut menerangkan bahwa manusia dapat memanfaatkan potensi-potensi yang diberikan Allah kepada mereka untuk mengatasi berbagai kesulitan, sesungguhnya dalam kesulitan selalu disertai kemudahan tentunya dengan menggunakan akal serta usaha yang keras untuk mengatasi kesulitan tersebut.⁶

⁴ Sitti hasmiah mustamin, *psikologi pembelajaran matematika* (Makassar: Alauddin University press, 2013), h.7.

⁵ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*

⁶ Muhammad Abduh, *Tafsir Juz'amma* (Bandung: Mizan, 1999), h. 236.

Kesalahan dalam menerjemahkan kesulitan siswa akan berakibat pada kurang tepatnya bantuan yang diberikan, sehingga bantuan tersebut tidak akan banyak berarti pada kemajuan belajar siswa.

Pengetahuan guru akan penyebab kesulitan belajar siswa juga sangat penting sebagai modal guru dalam memandu pembelajaran berikutnya sehingga kesulitan belajar tersebut dapat segera teratasi dan tidak menjadi masalah lagi. Bahkan guru dapat menyusun strategi dan metode pembelajaran yang tepat sehingga tidak berpeluang untuk menimbulkan masalah yang serupa.

Pemecahan masalah dalam matematika sekolah biasanya diwujudkan melalui soal cerita. Soal cerita merupakan salah satu bentuk soal yang menyajikan permasalahan yang terkait dengan kehidupan sehari-hari dalam bentuk cerita. Dalam matematika soal cerita banyak terdapat dalam aspek penyelesaian masalah, dimana dalam menyelesaikannya siswa harus mampu memahami maksud dari permasalahan yang akan diselesaikan, dapat menyusun model matematikanya serta mampu mengaitkan permasalahan tersebut dengan materi pembelajaran yang telah dipelajari sehingga dapat menyelesaikannya dengan menggunakan pengetahuan yang telah dimiliki. Hingga saat ini keterampilan berpikir dan menyelesaikan soal cerita matematika masih cukup rendah. Kesulitan yang paling banyak dialami siswa dalam menyelesaikan soal cerita adalah kesulitan dalam memahami soal.

Salah satu tujuan pembelajaran dalam mata pelajaran matematika yang diharapkan dicapai oleh siswa yang umumnya berbentuk soal cerita adalah

peluang. Peluang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya untuk menentukan seberapa besar peluang seseorang menang dalam sebuah undian, berapa seorang bayi lahir normal dan lain-lain. Untuk itulah pokok bahasan ini penting untuk diajarkan pada siswa.

Berdasarkan pengalaman peneliti dan wawancara dengan guru matematika khususnya yang mengajar di kelas XI, bahwa dalam menyelesaikan soal-soal pokok bahasan peluang dalam bentuk soal cerita, masih banyak siswa yang mengalami kesulitan sehingga menimbulkan kesalahan dalam membuat penyelesaian tersebut. Kesalahan yang biasanya terjadi diantaranya adalah siswa tidak dapat menentukan ruang sampel dan banyaknya kejadian yang dimaksud dari soal yang diberikan, siswa tidak mampu membedakan permutasi dan kombinasi, siswa tidak memahami kalimat dalam soal.⁷

Kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika dapat dikurangi dengan cara mengidentifikasi dari awal apa yang menjadi penyebab kesalahan tersebut. Hal ini diharapkan dapat dijadikan umpan balik untuk mengevaluasi dan meninjau kembali metode mengajar, pendekatan dan strategi pengajaran yang digunakan serta bagaimana guru memberikan penekanan pada materi-materi atau pokok bahasan yang diajarkan agar tidak terjadi kesalahan yang berulang-ulang.

Atas dasar pemikiran diatas, untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang mungkin dilakukan oleh siswa kelas XI SMA dalam menyelesaikan soal-soal

⁷ Amrullah (22 tahun), Guru Matematika MA Bulupoddo, *Wawancara*, Makassar, 28 agustus 2014

pada pokok bahasan peluang, penulis berinisiatif untuk melakukan suatu penelitian yang berjudul “Profil Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Pokok Bahasan Peluang Kelas XI IPA SMAN 1 BULUPODDO”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana profil kesalahan memahami kata kunci yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita yang terkait dengan Peluang?
2. Bagaimana profil kesalahan memahami pertanyaan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita yang terkait dengan Peluang?
3. Bagaimana profil kesalahan mentransformasikan soal yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita yang terkait dengan Peluang?
4. Bagaimana profil kesalahan kemampuan proses yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita yang terkait dengan Peluang?
5. Bagaimana profil kesalahan menyandikan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita yang terkait dengan Peluang?
6. Bagaimana profil bentuk kecerobohan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita yang terkait dengan Peluang?

C. Fokus Penelitian

1. Profil kesalahan yang dimaksud disini adalah suatu gambaran atau ikhtisar yang dipergunakan untuk melukiskan kesalahan-kesalahan yang dialami

oleh suatu individu atau kelompok individu dalam menyelesaikan soal-soal.

2. Kesalahan merupakan kekeliruan-kekeliruan yang dilakukan siswa dalam menetapkan dan menggunakan prosedur (langkah-langkah) untuk menyelesaikan soal cerita peluang. Ditinjau dari letak kesalahan siswa yang diadaptasi dari *Newman errors hierarchy*.
3. Letak kesalahan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan peluang terletak pada bagian mana dari *Newman errors hierarchy*.

D. Kajian Pustaka

Penelitian tentang kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika utamanya soal cerita telah banyak dilakukan sebelumnya. Diantaranya, Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya, diantaranya seorang mahasiswi program pasca sarjana universitas sebelas maret yang bernama Hartini dengan judul penelitian “**Analisis kesalahan siswa menyelesaikan soal cerita pada kompetensi dasar menemukan sifat dan menghitung besaran-besaran segi empat siswa kelas VII semester II SMP It Nur Hidayah Surakarta tahun pelajaran 2006 / 2007**”,⁸ menyatakan bahwa Kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal

⁸ Hartini, journal : *Analisis kesalahan siswa menyelesaikan soal cerita pada kompetensi dasar menemukan sifat dan menghitung besaran-besaran segi empat siswa kelas VII semester II SMP It Nur Hidayah Surakarta tahun pelajaran 2006 / 2007*

cerita pada kompetensi dasar menemukan sifat dan menentukan besaran-besaran segi empat dapat dikelompokkan ke dalam tiga tipe kesalahan yaitu, Kesalahan pada aspek bahasa / terjemahan, Kesalahan pada aspek tanggapan / konsep, Kesalahan pada aspek strategi / penyelesaian masalah.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Seto Satoto, Hery Sutarto, Emi Pujiastuti yang berjudul **Analisis Kesalahan Hasil Belajar Siswa dalam Menyelesaikan Soal dengan Prosedur Newman**⁹ menyatakan bahwa ada kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal ditinjau dari prosedur newman

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh sugiyono yang berjudul kesalahan prosedur newman pada siswa sekolah menengah pertama¹⁰ yang dilaksanakan di SMPN 4 pacitan pada materi pokok kesebangunan menyatakan juga bahwa jenis kesalahan menurut prosedur newman terjadi pada subjek penelitian.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Sugiarto dan Adi yang berjudul **Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita Luas Permukaan serta Volume Prisma dan Limas pada Siswa Kelas VIII SMPN 1 Beringin**¹¹ menyatakan bahwa banyak kesalahan-kesalahan siswa dalam mengerjakan soal

⁹ seto satoto, hery sutarto, emi pujiastuti , jurnal: *analisis kesalahan hasil belajar siswa dalam menyelesaikan soal dengan prosedur newman*

¹⁰ Sugiyono, jurnal: *kesalahan prosedur newman pada siswa sekolah menengah pertama*

¹¹ Sugiarto, Adi, Jurnal : *analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita luas permukaan serta volume prisma dan limas pada siswa kelas VIII SMPN 1 Beringin*

cerita, metode menurut Newman sangat tepat untuk menganalisis kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa SMP N 1 Beringin.

Studi kasus yang dilakukan oleh Bunga Suci Bintari Rindyana dan Tjang Daniel Chandra yang berjudul “ **Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika materi system persamaan linear dua variable berdasarkan analisis newman (studi kasus MAN Malang 2 Batu)**”¹² mengatakan bahwa ada beberapa bentuk kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita. Kesalahan tersebut mereka analisis berdasarkan analisis newman.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis profil kesalahan memahami kata kunci yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita yang terkait dengan Peluang
2. Menganalisis profil kesalahan memahami pertanyaan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita yang terkait dengan Peluang
3. Menganalisis profil kesalahan mentransformasikan soal yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita yang terkait dengan Peluang

¹²Bunga suci Bintari Rindyana, tjang Daniel Chandra, journal : *Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika materi system persamaan linear dua variable berdasarkan analisis newman studi kasus MAN Malang 2 Batu*)

4. Menganalisis profil kesalahan kemampuan proses yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita yang terkait dengan Peluang
5. Menganalisis profil kesalahan menyandikan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita yang terkait dengan Peluang
6. Menganalisis profil bentuk kecerobohan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita yang terkait dengan Peluang.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi kepada guru matematika mengenai kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal peluang, sehingga guru dapat mencari sebab kegagalan pengajaran atau dimana letak kesalahan siswa dalam mempelajari materi peluang dan dapat mengantisipasi masalah-masalah yang akan dihadapi pada pokok bahasan tersebut, dengan menggunakan metode yang tepat dalam proses belajar mengajar.
2. Memberikan informasi kepada siswa tentang kesalahan yang dilakukan dalam menyelesaikan soal peluang, sehingga siswa termotivasi untuk berusaha memperbaiki kesalahan yang telah dilakukannya.
3. Sebagai bahan perbandingan dan referensi bagi peneliti selanjutnya yang akan mengkaji masalah yang relevan.

BAB II

TINJAUAN TEORITIS

A. Profil Kesalahan

Profil dalam kamus besar bahasa Indonesia adalah gambar grafik atau ikhtisar yang memberikan fakta tentang hal-hal khusus.¹ Menurut Nurkencana W, pengertian lain tentang profil adalah suatu bentuk grafik atau pandangan yang dipergunakan untuk melukiskan prestasi yang dicapai oleh individu atau kelompok individu dalam beberapa aspek mata pelajaran, sehingga profil kesalahan dapat diartikan sebagai suatu gambaran atau ikhtisar yang dipergunakan untuk melukiskan besar kecilnya kesalahan-kesalahan yang dialami oleh suatu individu atau kelompok individu dalam menyelesaikan soal-soal.²

B. Hakikat Matematika

1. Definisi Matematika

Terdapat beberapa definisi matematika menurut beberapa ahli, dimana definisi tersebut dibuat menurut pandangan para ahli masing-masing. Sehingga tidak terdapat satu definisi tentang matematika yang tunggal dan disepakati oleh semua tokoh atau pakar matematika.

¹Alwi, H., *Kamus Besar Bahasa Indonesia*(Jakarta : Balai Pustaka.2000)hal.897.

²Samriana, Skripsi: *Profil Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel Siswa Kelas I SMK Negeri 1 Makassar* .h. 6.

Beberapa definisi atau pengertian matematika antara lain:

- a. Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan eksak dan terorganisir secara sistematis.
- b. Matematika adalah pengetahuan tentang bilangan dan kalkulasi
- c. Matematika adalah pengetahuan tentang penalaran logik dan berhubungan dengan bilangan.
- d. Matematika adalah pengetahuan tentang fakta-fakta kuantitatif dan masalah tentang ruang dan bentuk.
- e. Matematika adalah pengetahuan ttg struktur-struktur yang logik
- f. Matematika adalah pengetahuan tentang aturan-aturan yang ketat.³

Istilah *mathematics* (Inggris), *mathematic* (Jerman), *mathematique* (Perancis), *matematico* (Italia), *matematiqueski* (Rusia), atau *mathematic/wiskunde* (Belanda) berasal dari perkataan latin *mathematica*, yang mulanya diambil dari perkataan Yunani, *matehematike*, yang berarti “*relating to learning*”. Perkataan itu mempunyai akar kata *mathema* yang berarti pengetahuan atau ilmu (*knowledge, science*). Perkataan *mathematike* berhubungan sangat erat dengan sebuah kata lainnya yang serupa, yaitu *mathanein* yang mengandung arti belajar (berpikir).⁴

³ Soedjadi, *Kiat Pendidikan Matematika Di Indonesia*, (Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, 2000) h.11.

⁴ Sitti Hamsiah Mustamin, *Psikologi Pembelajaran Matematika*. (Makassar: Alauddin University Press, 2013), Cet. I, h. 2.

Jadi, berdasarkan etimologis perkataan matematika berarti “ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan bernalar”. Hal ini dimaksudkan bukan berarti ilmu lain diperoleh tidak melalui penalaran, akan tetapi dalam matematika lebih menekankan aktivitas dalam dunia rasio (penalaran), sedangkan dalam ilmu lain lebih menekankan hasil observasi atau eksperimen disamping penalaran. Matematika terbentuk sebagai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses dan penalaran (Russeffendi, 1980). Pada tahap awal matematika terbentuk dari pengalaman manusia dalam dunianya secara empiris, karena matematika sebagai aktivitas manusia kemudian pengalaman itu diproses dalam dunia rasio, diolah secara analisis dan sintesis dengan penalaran didalam struktur kognitif, sehingga sampailah pada suatu kesimpulan berupa konsep-konsep matematika. Agar konsep matematika yang telah terbentuk itu dapat dipahami orang lain dan dapat dengan mudah dimanipulasi secara tepat, maka digunakan notasi dan istilah yang cermat yang disepakati bersama secara global (universal) yang dikenal dengan bahasa matematika.⁵

Reys, dkk (1984) dalam bukunya mengatakan bahwa matematika adalah telaah tentang pola dan hubungan, suatu jalan atau pola berpikir, suatu seni, suatu bahasa, dan suatu alat. Kemudian Kline (1973) dalam bukunya, mengatakan pula bahwa matematika itu bukanlah pengetahuan menyendiri

⁵ Sitti Hamsiah Mustamin, *Psikologi Pembelajaran Matematika*. (Makassar: Alauddin University Press, 2013), Cet. I, h. 2.

yang dapat sempurna karena dirinya sendiri, tetapi adanya matematika itu terutama untuk membantu manusia dalam memahami dan menguasai permasalahan sosial, ekonomi dan alam.⁶

Menurut Paling (1092), ide manusia tentang matematika berbeda-beda tergantung pada pengalaman dan pengetahuan masing-masing. Ada yang mengatakan bahwa matematika hanya perhitungan yang mencakup tambah, kurang, kali, dan bagi; tetapi ada pula yang melibatkan topik-topik seperti aljabar, geometri, dan trigonometri. Banyak pula yang beranggapan bahwa matematika mencakup segala sesuatu yang berkaitan dengan berpikir logis. Selanjutnya, Paling mengemukakan bahwa matematika adalah suatu cara untuk menemukan jawaban terhadap masalah yang dihadapi manusia; suatu cara menggunakan informasi, menggunakan pengetahuan tentang bentuk dan ukuran, menggunakan pengetahuan tentang menghitung, dan yang paling penting adalah memikirkan dalam diri manusia itu sendiri dalam melihat dan menggunakan hubungan-hubungan. Berdasarkan pendapat Paling tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk menemukan jawaban atas tiap masalah yang dihadapinya, manusia akan menggunakan (1) informasi yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi; (2) pengetahuan tentang bilangan,

⁶ Sitti Hamsiah Mustamin, *Psikologi Pembelajaran Matematika*. (Makassar: Alauddin University Press, 2013), Cet. I, h.4

bentuk, dan ukuran; (3) kemampuan untuk menghitung; dan (4) kemampuan untuk mengingat dan menggunakan hubungan-hubungan.⁷

Definisi tradisional yang menyatakan bahwa matematika sebagai ilmu tentang kuantitas (*the science of quantity*) atau ilmu tentang ukuran diskrit dan berlanjut (*the science of discrete and continuous*) (Runes, 1967) telah ditinggalkan. Dari pendapat yang telah dikemukakan menunjukkan bahwa secara kontemporer pandangan tentang hakikat matematika lebih ditekankan pada metodenya dari pada pokok persoalan matematika itu sendiri.

Matematika tumbuh dan berkembang karena proses berpikir, oleh karena itu logika adalah dasar untuk terbentuknya matematika. Logika adalah masa bayi dari matematika, sebaliknya matematika adalah masa dewasa dari logika. Pada permulaannya cabang-cabang matematika yang ditemukan adalah aritmetika atau berhitung, aljabar dan geometri. Setelah itu ditemukan kalkulus yang berfungsi sebagai tonggak penopang terbentuknya cabang matematika baru yang lebih kompleks, antara lain statistika, topologi, aljabar (linear, abstrak, himpunan), geometri (sistem geometri, geometri linear), analisis vektor dan lain-lain. Masih banyak lagi definisi-definisi tentang matematika, tetapi tidak satupun perumusan yang dapat diterima dari berbagai sudut pandang.⁸

⁷ Dr. Mulyono Abdurrahman, *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*, (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2003) H. 252

⁸ Sitti Hamsiah Mustamin, *Psikologi Pembelajaran Matematika*. (Makassar: Alauddin University Press, 2013), Cet. I. H. 4

Dengan matematika kita dapat berlatih berpikir secara logis, dan dengan matematika ilmu pengetahuan lainnya bisa berkembang cepat. Dari definisi-definisi di atas, kita sedikit punya gambaran pengertian matematika itu, dengan menggabungkan pengertian dari definisi-definisi tersebut. Semua definisi itu dapat kita terima, karena memang matematika dapat ditinjau dari segala sudut, dan matematika itu sendiri bisa memasuki seluruh segi kehidupan manusia, dari yang paling sederhana sampai kepada yang paling kompleks.

C. Klasifikasi Letak Kesalahan-Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal-Soal Matematika

Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berkenaan dengan kesalahan yang dilakukan oleh siswa pada saat menggunakan dan menerapkan prosedur dan langkah-langkah untuk menyelesaikan soal matematika. Kesalahan yang dilakukan siswa tersebut dapat terjadi pada hasil maupun pada proses penyelesaian soal (termasuk pada perhitungannya).

Klasifikasi kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika menurut Newman yang ditinjau dari langkah-langkah penyelesaian soal matematika antara lain:

1. *Reading Error* (kesalahan memahami kata kunci). Suatu kesalahan akan diklasifikasikan kedalam *reading error* apabila anak tidak dapat membaca kata kunci atau simbol dalam masalah tertulis sehingga siswa tidak memproses lebih jauh informasi tersebut untuk pemecahan masalah.

Kata kunci dalam menyelesaikan soal cerita dituangkan dalam penulisan bagian-bagian yang diketahui dari soal tersebut. Sehingga kesalahan membaca dapat diidentifikasi dari penulisan apa yang diketahui dari soal oleh siswa yang mengerjakannya.

2. *Comprehension Error* (kesalahan memahami pertanyaan). Siswa sudah dapat membaca kata-kata kunci dalam pertanyaan, tetapi tidak dapat memahami makna dari kata-kata dalam pertanyaan dan oleh karena itu, siswa tidak dapat memproses lebih lanjut untuk menyelesaikan masalah tersebut. Memahami masalah adalah memahami dan mengidentifikasi apa fakta atau informasi yang diberikan, apa yang ditanyakan, diminta untuk dicari, atau dibuktikan. Sehingga kesalahan memahami masalah dapat diidentifikasi dari penulisan apa yang ditanyakan dari soal oleh siswa.
3. *Transformation Error* (kesalahan mentransformasikan soal). Siswa dapat memahami pertanyaan yang dikehendaki tetapi tidak dapat mengubah informasi dalam soal menjadi simbol matematika, operasi, atau kalimat matematika untuk menyelesaikan masalah.

Transformation Error dapat diidentifikasi dari:

- Penulisan operasi / rangkaian operasi yang dibutuhkan
- Pemodelan

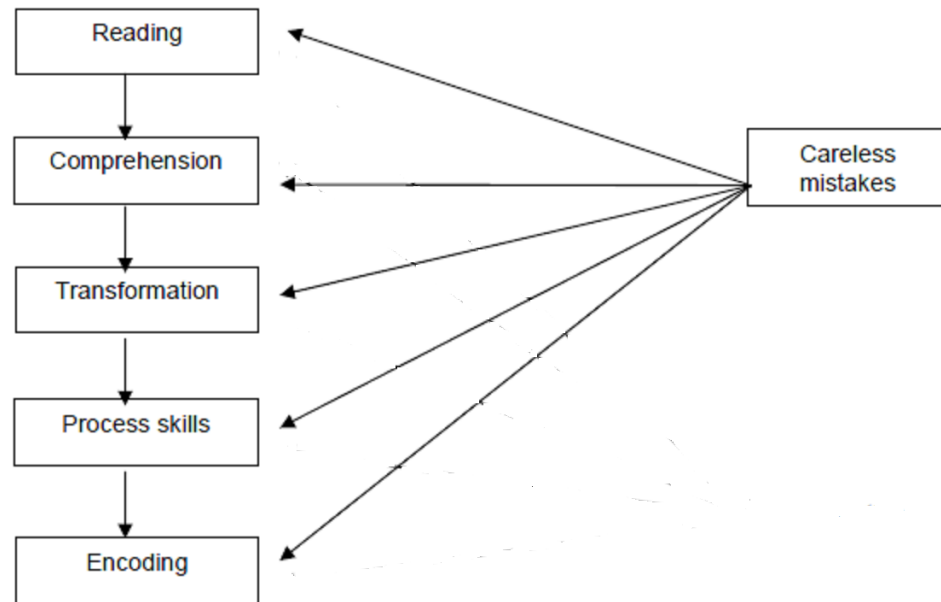
4. *Process Skill Error* (kesalahan kemampuan proses). Siswa sudah dapat mengubah informasi dalam soal menjadi simbol matematika, operasi,

atau kalimat metamatika untuk menyelesaikan masalah tetapi tidak tahu prosedur yang tepat untuk menyelesaikan operasi-operasi tersebut. Jawaban siswa dianggap salah dalam *Process Skill Error* apabila siswa menjawab secara acak, penggunaan operasi yang salah, salah dalam menghitung, atau tidak menjawab sama sekali. Sehingga *Process Skill Error* dapat diidentifikasi dari:

➤ Penggunaan aturan-aturan matematikan dalam menyelesaikan masalah

5. *Encoding Error* (kesalahan menyandikan). Siswa sudah mendapatkan solusi untuk menyelesaikan masalah, tetapi tidak dapat memperlihatkan solusi ini dalam bentuk tertulis yang dapat diterima. Baik dalam bentuk angka, kata, atau simbol. Sehingga *Encoding Error* dapat diidentifikasi dari penulisan jawaban akhir.
6. *Careless Error* (kecerobohan). Siswa dikatakan ceroboh apabila siswa tersebut sudah dapat menyelesaikan soal dengan langkah yang tepat tetapi hasil yang diperoleh kurang tepat atau salah. Kecerobohan dapat terjadi di semua kesalahan yang dibahas sebelumnya seperti yang

ditunjukkan oleh diagram dibawah



Dengan menggunakan keenam langkah klasifikasi kesalahan di atas, mulai dari *Reading error* hingga *Careless error* dapat mengungkapkan atau menunjukkan dimana saja letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika terutama soal cerita. Dimana, dalam menyelesaikan soal cerita siswa harus membaca membaca soal dengan cermat, mengungkap apa yang ditanyakan dalam soal, yang diketahui dalam soal, membuat model matematika dan menyelesaikan model tersebut sehingga diperoleh hasil dari penyelesaian masalah.

Hal ini sejalan dengan pendapat Soedjadi yang mengemukakan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal cerita, yaitu:

1. Membaca soal dengan cermat untuk mengungkap makna tiap kalimat
2. Menuliskan dan mengungkapkan
 - a. Apa yang diketahui dalam soal
 - b. Apa yang diminta/ditanyakan dalam soal
 - c. Operasi/pengerjaan apa yang diperlukan
3. Membuat model matematika dari soal
4. Menyelesaikan model menurut aturan matematika sehingga mendapatkan jawaban dari model tersebut
5. Mengembalikan jawaban kepada soal.

Untuk mengetahui kesalahan yang dilakukan siswa tidak cukup hanya menganalisis dari hasil kerja siswa. Perlu juga diketahui apa alasan-alasan mereka mengambil langkah/menjawab seperti yang mereka tuliskan di lembaran hasil kerja mereka sehingga dapat diketahui dengan jelas letak kesalahannya, karena banyak faktor yang mungkin mempengaruhi dalam proses penyelesaian soal yang diberikan. Misalnya dalam pokok bahasan Peluang, siswa tidak dapat membedakan konsep permutasi dan kombinasi, siswa lemah dalam melakukan perhitungan. Oleh karena itu, diperlukanlah suatu wawancara terhadap siswa.

Berikut ini, terdapat beberapa prosedur untuk mengungkapkan letak kesalahan siswa dengan wawancara berdasarkan analisis kesalahan Newman :

1. Untuk mengidentifikasi *reading error* (R)

“bacakanlah soal itu untuk saya. Jika ada kata-kata yang tidak dipahami beritahu saya.”

2. Untuk mengidentifikasi *comprehension error* (C)

“katakan pada saya, apa pertanyaan yang diberikan”

3. Untuk mengidentifikasi *transformation error* (T)

“sekarang katakan pada saya metode (cara) seperti apa yang anda gunakan untuk menjawab pertanyaan itu.”

4. Untuk mengidentifikasi *process skills error* (P)

“sekarang, lihatlah setiap langkah-langkah dalam pekerjaan anda dan beritahu saya apa yang anda pikirkan”

5. Untuk mengidentifikasi *encoding error* (E)

Ketidakmampuan dalam mengungkapkan jawaban dalam bentuk tulisan dan dalam bentuk yang dapat diterima. “beritahukanlah kepada saya, apa jawaban dari pertanyaan? Dan maksud dari jawaban anda.”

6. Untuk mengidentifikasi *careless error*

Ketika anak menjawab untuk kedua kalinya, dan jawaban itu benar maka kesalahan itu dapat dikatakan kecerobohan.⁹

⁹ White, Alan. L. Active Mathematics In Classrooms : Finding Out Why Children Make Mistake- And Then Doing Something To Help Them. University Of Western Sydney (Online). <http://www.curriculumsupport.education.nsw.gov.au/primary/mathematics/assets/pdf/sqone.pdf>. Diakses pada tanggal 22 november 2014.

D. Indikator Penentu Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berdasarkan Newman Error Hierarchy

Berdasarkan teori tentang Newman *error hierarchy* yang telah dibahas sebelumnya, dapat dikembangkan beberapa indikator untuk menentukan letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal peluang.

Tabel 2.1 Indikator Penentuan Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berdasarkan Newman *Error Hierarchy*

| No | Letak Kesalahan | Indikator |
|----|-----------------------------|--|
| 1. | <i>Reading error</i> | a. Tidak menulis apa yang diketahui dari soal b. Salah dalam menulis apa yang diketahui dari soal c. Tidak lengkap menulis apa yang diketahui dari soal |
| 2. | <i>Comprehension error</i> | a. Tidak menulis apa yang ditanyakan dari soal b. Salah dalam menulis apa yang ditanyakan dari soal c. Tidak lengkap menulis apa yang ditanyakan dari soal |
| 3. | <i>Transformation error</i> | a. Tidak menulis operasi/rangkaian operasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal b. Salah dalam menulis operasi/rangkaian operasi |

-
- yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal
- c. Tidak menuliskan ruang sampel dan banyaknya kejadian yang dimaksud untuk menyelesaikan soal
 - d. Salah dalam menulis ruang sampel dan banyaknya kejadian yang dimaksud untuk menyelesaikan soal
4. *Process skill error*
- a. Tidak menggunakan metode yang tepat
 - b. Tidak menggunakan aturan matematika (misalnya operasi, sifat-sifat operasi) dalam menyelesaikan soal
 - c. Salah menggunakan aturan-aturan matematika dalam menyelesaikan soal
5. *Encoding Error*
- a. Salah dalam menuliskan jawaban akhir
 - b. Tidak menuliskan jawaban akhir
 - c. Salah menulis satuan atau sifat objek yang ada pada jawab akhir soal
 - d. Tidak menulis satuan atau sifat objek yang ada pada jawab akhir soal
-

Berdasarkan indikator-indikator penentuan letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika, dapat diberikan sebuah ilustrasi sebagai berikut:

“Sebuah kantong berisi 4 kelereng merah, 2 kelereng biru, dan 3 kelereng putih. Jika diambil secara acak 1 kelereng, berapa peluang mendapatkan kelereng yang tidak berwarna putih?”

Berdasarkan soal diatas, kemungkinan letak kesalahan siswa dapat dikategorikan kedalam R, T, C, P atau E apabila siswa melakukan kesalahan pada langkah-langkah penyelesaian soal cerita dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 2.2 Ilustrasi Menentukan Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berdasarkan Newman *Error Hierarchy*

| No. | Letak Kesalahan | Jawaban Salah | Jawaban Benar |
|-----|-----------------|--|---|
| 1. | R | Diketahui: Sebuah kantong berisi kelereng | Diketahui: Sebuah kantong berisi 4 kelereng merah, 2 kelereng biru, dan 3 kelereng putih. Sebuah kelereng akan diambil secara acak. |
| 2. | C | peluang yang terambil kelereng putih | Ditanya: peluang mendapatkan kelereng yang tidak berwarna putih |

| | | | |
|----|---|---|---|
| 3. | T | misal, kejadian A merupakan kejadian yang terambil kelereng putih $n(S) = 8$ $n(A) = 5$ | misal, kejadian A merupakan kejadian yang terambil kelereng putih $n(S) = 8$ $n(A^k) = n(S) - n(A)$ $n(A^k) = 8 - 5 = 3$ |
| 4. | P | $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{5}{8}$ | $P(A^k) = \frac{n(A^k)}{n(S)} = \frac{3}{8}$ |
| 5. | E | Jadi peluangnya adalah $\frac{5}{8}$ | jadi peluang terambilnya bola putih pada pengambilan sebuah bola secara acak pada kantung tersebut adalah $\frac{3}{8}$ |

Keterangan: R: *Reading errors*, C: *Comprehension errors*, T:

Transformation error, P: *Process skill error*, dan E: *Encoding Error*¹⁰

E. Tinjauan Umum Materi

1. Kaidah Pencacahan

Suatu himpunan A memuat r elemen dan himpunan B memuat s elemen, maka $A \times B$ adalah suatu himpunan yang memuat rs elemen, dimana

¹⁰ White, Alan. L. Active Mathematics In Classrooms : Finding Out Why Children Make Mistake- And Then Doing Something To Help Them. University Of Western Sydney (Online). <http://www.curriculumsupport.education.nsw.gov.au/primary/mathematics/assets/pdf/sqone.pdf>. Diakses pada tanggal 22 november 2014.

rs adalah banyak pasangan berurutan (a,b) dengan $a \in A$ dan $b \in B$.

Misalnya $A = \{1, 3, 5\}$ dan $B = \{x, y\}$ maka
 $A \times B = \{(1, x), (1, y), (3, x), (3, y), (5, x), (5, y)\}$. $n(A) = 3, n(B) = 2$,
 $n(A \times B) = 3 \times 2 = 6$.

Ilustrasi diatas menunjukkan bahwa “jika peristiwa pertama dapat dilakukan dengan n cara yang berbeda dan setiap cara ini dilanjutkan dengan peristiwa kedua yang dapat dilakukan dengan m cara berbeda, maka kedua peristiwa tersebut dapat dilakukan secara bersama-sama dengan $n \times m$ cara yang berbeda.

2. Permutasi

2.1. Notasi Faktorial

Jika ada 3 unsur yang hendak ditempatkan pada 3 tempat dengan posisi tidak melingkar, maka banyaknya susunan yang berbeda adalah $3 \times 2 \times 1 = 6$ cara.

Dalam matematika perkalian $3 \times 2 \times 1$ dinotasikan dengan $3!$ Dibaca 3 *faktorial*. Demikian juga dengan:

- a) $4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1$
- b) $5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$
- c) $10! = 10 \times 9 \times 8 \times \dots \times 3 \times 2 \times 1$

Jadi, untuk n bilangan bulat positif, maka

$$n! = n(n - 1)(n - 2) \dots \times 3 \times 2 \times 1$$

Dalam hal ini didefinisikan: $1! = 1$ dan $0! = 1$

2.2. Permutasi dengan Semua Unsur Berbeda

Definisi:

Permutasi adalah susunan yang berbeda yang dapat dibentuk dari n unsur, yang diambil dari n unsur atau sebagian unsur.

Teorema:

Jika ada n unsur yang berbeda diambil dari n unsur, maka banyak susunan (permutasi) yang berbeda dari n unsur tersebut adalah $P(n,n) = n!$

- * $P(n, n) = P_n^n$ dibaca permutasi tingkat n dari n unsur.
- * $P(n, n) = n!$

2.3. Permutasi dengan Beberapa Unsur yang Sama

Jika terdapat n objek dengan n_1 merupakan jenis pertama, n_2 merupakan jenis kedua, ... dan n_k merupakan jenis ke- k ; dengan adanya n objek maka terdapat $n!$ permutasi. Apabila P adalah banyaknya permutasi yang berbeda, jenis pertama mempunyai $n_1!$, jenis kedua mempunyai $n_2!$ dan seterusnya. Berdasarkan kaidah perkalian diperoleh permutasi:

$$P = \frac{n!}{n_1! \times n_2! \times \dots \times n_k!}$$

2.4. Permutasi Siklis (Melingkar)

Secara umum banyaknya permutasi siklis dari n objek adalah $(n-1)!$

3. Kombinasi

Suatu permutasi “tanpa memperhatikan urutan unsur yang terpilih” disebut kombinasi. Secara umum:

Kombinasi r unsur dari n unsur yang diketahui dimana $r \leq n$ adalah:

$$C(n, r) = \frac{P(n, r)}{r!} = \frac{\frac{n!}{(n-r)!}}{r!} = \frac{n!}{r! (n-r)!}$$

4. Ruang Sampel

Untuk dapat memahami makna dari ruang sampel yang mungkin bagi suatu kejadian atau percobaan maka perhatikan dengan cermat contoh berikut ini.

Misalnya dalam kantong di samping terdapat satu bola berwarna kuning (K), satu bola berwarna merah (M), dan satu bola berwarna hijau (H).

Jika diambil satu bola dari dalam kantong itu secara acak, maka kemungkinan bola yang terambil adalah bola yang berwarna kuning, atau merah, atau hijau.

Apabila $S = \{\text{semua kemungkinan hasil}\}$ maka,

$$S = \{K, M, H\} \text{ dan } n(S) = 3$$

Himpunan semua kemungkinan hasil disebut ruang sampel S dan setiap unsur dalam ruang sampel tersebut disebut titik contoh. Jadi, pada peristiwa diatas:

- a) Ruang sampelnya $S = \{K, M, H\}$, dan
- b) Titik-titik contohnya adalah K, M, dan H

5. Peluang

Misalkan S adalah ruang sampel suatu percobaan dan A adalah suatu kejadian dengan $n(S)$ adalah banyaknya anggota dari ruang sampel dan $n(A)$ adalah banyaknya anggota dari suatu kejadian. Maka peluang dari kejadian A adalah:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

Kejadian A pada ruang sampel S dikatakan pasti terjadi (kepastian) jika $A = S$ dan dikatakan kemustahilan jika $A = \emptyset$ peluang-peluang tersebut nilainya adalah:

$$P(S) = \frac{n}{n} = 1, \text{ sedangkan } P(\emptyset) = \frac{0}{n} = 0$$